

12

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 90101074.4

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: G01M 3/32

22 Anmeldetag: 19.01.90

30 Priorität: 27.01.89 DE 3902435

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
01.08.90 Patentblatt 90/31

84 Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

71 Anmelder: Lehmann, Martin  
Obere Farnbühlstrasse 1  
5610 Wohlen 1(CH)

72 Erfinder: Lehmann, Martin  
Obere Farnbühlstrasse 1  
5610 Wohlen 1(CH)

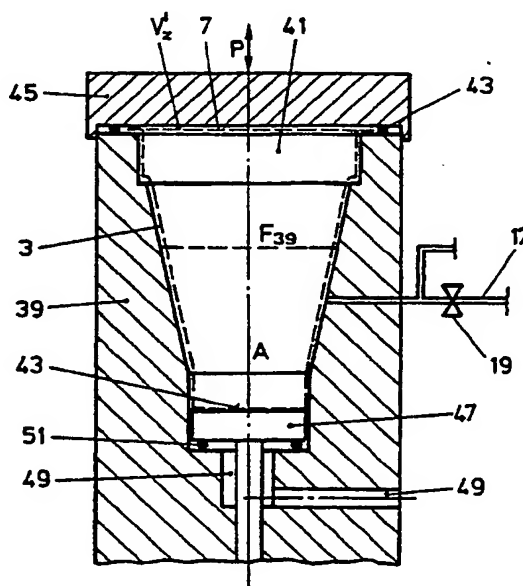
74 Vertreter: Troesch, Jacques J., Dr. sc. nat. et  
al  
Walchestrass 19  
CH-8035 Zürich(CH)

54 Verfahren zur Reduzierung der Messzykluszeit und zur Erhöhung der Druckmessempfindlichkeit an einem Dichtprüfverfahren und Prüfkammer.

57 Um für die Dichtprüfung von Behältnissen (3), deren Querschnittsfläche sich in einer Richtung verjüngt, mittels Anlegen einer Druckdifferenz zwischen einer Prüfkammer und Innerem der Behältnisse (3) ein möglichst geringes Zwischenvolumen ( $V_z$ ) zu definieren, weist die Prüfkammer eine sich ebenfalls

und ähnlich dem zu prüfenden Behältnis (3) verjüngende Büchse (39) auf, einen Verschlussdekkel im Öffnungsbereich (41) sowie, an einer Bodenpartie, einen Auswurfkolben (47). Mittels des Kolbens (47) wird zudem eine Ausflussleitung (49) für Spülmittel dichtend verschlossen bzw. geöffnet.

FIG.3



EP 0 379 986 A2

# Verfahren zur Reduzierung der Messzykluszeit und zur Erhöhung der Druckmessempfindlichkeit an einem Dichteprüfverfahren und Prüfkammer

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Reduzierung der Messzykluszeit und zur Erhöhung der Druckmessempfindlichkeit an einem Dichteprüfverfahren, bei dem, als Anfangsbedingung, ein zu prüfendes Behältnis einer Druckdifferenz zwischen Innen- und Aussendruck unterworfen wird und aus einem zeitlichen Verlauf einer von dieser Druckdifferenz abhängigen Druckgrösse auf die Dichtheit des Behältnisses geschlossen wird, sowie eine Prüfkammer für die Dichteprüfung eines Behältnisses mit sich in einer Behältnisachsrichtung verkleinernden Aussenquerschnittsfläche, wobei die Prüfkammer einen verschliessbaren Hohlraum zur Aufnahme des Behältnisses aufweist, und eine Einrichtung zur Erstellung einer Druckdifferenz zwischen Behältnisinnerem und dem zwischen Hohlraumwandung und Behältnis gebildeten Behältnisaussenraum, als Anfangsbedingung, sowie eine Druckmessenrichtung zur Messung einer von der Druckdifferenz und der Behältnisdichte abhängigen Druckgrösse.

Im weiteren umfasst die vorliegende Erfindung eine Anordnung mit einer Mehrzahl derartiger Prüfkammern und deren Anwendung für die Prüfung gefüllter und verschlossener Kunststoffbecher, wie von Joghurtbechern.

Verfahren zur Dichteprüfung, bei dem ein zu prüfendes Behältnis einer Druckdifferenz zwischen Innen- und Aussendruck als Anfangsbedingung unterworfen wird und aus einem zeitlichen Verlauf einer von dieser Druckdifferenz abhängigen Druckgrösse auf die Dichtheit des Behältnisses geschlossen wird, sind bekannt. Aus der DE-OS 24 47 578 ist beispielsweise ein derartiges Prüfverfahren bekannt, um die Leckage von Behältnissen in der Schweissnahtpartie derartiger Behältnisse zu prüfen. Hierzu wird das Behältnis, geöffnet, innen und, entlang wesentlichster Wandungsabschnitte, auch aussen aufgrund der Behältnisöffnung mit demselben Druck beaufschlagt, und es ist um die Schweissnaht herum ein vom genannten druckbeaufschlagten Volumen getrennter Prüfkanal vorgesehen. Es wird die zeitliche Entwicklung des Druckes im genannten Prüfkanal registriert als Mass für die Dichtheit der Schweissnaht.

Aus der DE-OS 21 15 563 ist es bekannt, Nahtstellen von mit Folien verschlossenen Behältnissen dadurch zu prüfen, dass mittels eines Dornes der Behältnisboden durchstoichen wird und das Behältnisinnere druckbeaufschlagt wird. Aus Verfolgung des mit Zerstörung der Behältniswandung erstellten Behältnisinnendruckes wird auf dessen Dichte geschlossen.

Aus dem Artikel "Lecksuche mittels

Differenzdruck-Messungen" von J.T. Furness, VFI 4/78, ist es allgemein bekannt, Behältnisse durch Beobachtung ihres Innendruckes oder ihres Aussendruckes auf Leckage zu prüfen. Dabei ist ausgeführt, dass, je kleiner ein Volumen ist, worin der messrelevante Druck verfolgt wird, desto grösser die leckagebedingte Druckänderungssensibilität wird.

Die vorliegende Erfindung setzt sich zum Ziel, an derartigen Dichteprüfverfahren die Messzykluszeit zu reduzieren und dabei gleichzeitig die Druckmessempfindlichkeit zu erhöhen.

Dies wird erfindungsgemäss und ausgehend vom Verfahren obgenannter Gattung dadurch erreicht, dass bei der zerstörungsfreien Prüfung eines geschlossenen Behältnisses, bei dem die Druckdifferenz durch Einstellen eines vorgegebenen Behältnisaussendruckes erstellt wird und die Druckgrösse der Behältnisaussendruck ist, das mit dem vorgegebenen Aussendruck beaufschlagte Behältnisaussenvolumen minimalisiert wird.

Es ist nämlich bekannt, verschlossene, wie insbesondere gefüllte Behältnisse in Prüfkammern auf Dichte zu prüfen, indem in der Prüfkammer gegenüber dem Innern des zu prüfenden Behältnisses Ueber- oder Unterdruck angelegt wird, dann das System der Prüfkammer mit zu prüfendem Behältnis von einer Ueber- oder Unterdruckquelle abgetrennt wird, womit die Druckanfangsbedingungen gesetzt sind, um aus dem Druckverlauf im Zwischen volumen, d.h. dem Behältnisaussenvolumen zwischen Prüfkammer und Behältnis, auf die Dichte des Behältnisses zu schliessen. Die Prüfzykluszeit pro Behältnis hängt wesentlich von der Grösse des Behältnisaussenvolumens ab, d.h. vom Differenzvolumen zwischen Prüfkammer und Behältnis: Je grösser dieses Differenzvolumen ist, desto länger wird der Prüfzyklus, denn sowohl für eine Ueberdruckbeaufschlagung wie auch für eine Evakuierung nimmt dies, je grösser es ist, desto mehr Zeit in Anspruch.

Zudem bewirken eine Leckage des Behältnisses vorgegebener Grösse und die entsprechende Strömung vom Innern des Behältnisses in das Zwischen volumen oder umgekehrt, bei vorgegebener anfänglicher Druckdifferenz, ein desto kleineres auswertbares Signal, je grösser das erwähnte Zwischen- bzw. Behältnisaussenvolumen ist.

Bei der Dichteprüfung derartiger geschlossener, insbesondere auch gefüllter Behältnisse wurden bis anhin üblicherweise zylinderförmige Prüfkammern eingesetzt.

Somit geht die obgenannte Erfindung von der Erkenntnis aus, dass bei der Prüfung geschlosse-

ner Behältnisse dasselbe Volumen, nämlich das Behältnisaussenvolumen, sowohl die Prüfzykluszeit wie auch die Messempfindlichkeit massgebend bestimmen und dass bei Minimalisierung dieses Volumens in angestrebtem Sinne die Prüfzykluszeit minimiert und die Druckmessempfindlichkeit maximiert wird.

Eine erfindungsgemässe Prüfkammer der obgenannten Art zeichnet sich nach dem Wortlaut von Anspruch 2 aus.

Dadurch, dass nämlich für ein geschlossenes Behältnis der Hohlraum mindestens im wesentlichen geometrisch der Behältnisform ähnlich ist, damit, wie das Behältnis eine sich in Behältnisachsrichtung verkleinernde Querschnittsfläche aufweist, auch eine ähnlich sich verkleinernde offene Querschnittsfläche aufweist, wird eine Minimalisierung des genannten Behältnisaussenraumes möglich. Zur Dichtepprüfung des genannten geschlossenen Behältnisses wird die Einrichtung zur Erstellung der Druckdifferenz, als Anfangsbedingung, sowie die Druckmesseinrichtung an den Behältnisaussenraum angeschlossen.

Durch Ausbildung der erfindungsgemässen Prüfkammer nach dem Wortlaut von Anspruch 3 wird erreicht, dass die Prüfkammer in ihrer Formgestaltung möglichst einfach wird und dass ein einmal eingelegtes und geprüftes Behältnis, nach Öffnen des Verschlussdeckels, ohne weiteres aus der Prüfkammer entfernt werden kann. Das Problem, dass bei formähnlicher Ausbildung des Prüfkammerhohlraumes, bezüglich der Behältnisform, zur Minimalisierung des Behältnisaussenvolumens, die Hohlraumwandung Partien des Behältnisses hintergreifen könnte, womit letzteres nicht mehr ohne weiteres aus der Prüfkammer entfernbar wäre, wird dadurch in einfacher Art und Weise behoben.

Im weiteren wird gemäss Wortlaut von Anspruch 4 vorgeschlagen, dass der Büchsenboden einen gesteuert ins Büchseninnere treibbaren Auswurfkolben umfasst, womit nach erfolgter Dichtepprüfung des Behältnisses und nach Entfernen des Verschlussdeckels das geprüfte Behältnis durch Anheben des Auswurfkolbens ausgegeben werden kann.

Für im wesentlichen kegelstumpfförmige Behältnisse, wie Becher der für Joghurt bekannten Art, wird im weiteren gemäss Wortlaut von Anspruch 5 vorgeschlagen, dass die Büchse im wesentlichen kegelstumpfförmig ausgebildet ist.

Für das Anlegen des Prüfdruckes ist an den Behältnis aussenraum eine entsprechende Evakuierungs- oder Druckleitung angeschlossen. Insbesondere bei Prüfung mit Unterdruck und unter Berücksichtigung der erwähnten Formähnlichkeit und des minimalisierten Zwischen Volumens und mithin Abstandes zwischen Büchsenwandung und

Behältniswandung kann dabei der Fall auftreten, wo, insbesondere bei flexibler Behältniswandung, bei der Evakuierung des Zwischen Volumens sich das Behältnis derart auswölbt und an die Einmündung der Saugleitung anlegt, dass letztere verschlossen wird. In anderen Fällen kann es generell angezeigt sein zu verhindern, dass sich, bei Prüfung mittels Unterdruck, das Behältnis ganz oder abschnittsweise an die Wandung der Prüfkammer anlegt. Es sollte möglichst verhindert werden, dass sich das Wandungsmaterial des Behältnisses ausformt und erst unter solcher zusätzlicher Verformung undicht wird.

Zu diesem Zweck wird gemäss Wortlaut von Anspruch 7 vorgeschlagen, in der Kammer eine Siebeinlage anzuordnen, sei dies nur in vorgegebenen Bereichen entlang der Wandung der Kammer, wie um ein Ansaugen der Behältniswandung an eine Saugleitung zu verhindern, oder sei dies entlang der gesamten Kammerinnen- bzw. -seitenwandung, um das Behältnis aufzunehmen und seine Formhaltung sicherzustellen.

Die Prüfkammer wird bevorzugterweise gemäss Wortlaut von Anspruch 8 räumlich so angeordnet, dass ihre Öffnung oben liegt. Damit können zu prüfende Behältnisse unter der Wirkung der Schwerkraft in die Prüfkammer eingelassen und mit Hilfe des Auswurfkolbens nach der Prüfung ausgegeben werden, und insbesondere wird bei der Prüfung von becherförmigen Behältnissen, wie sie für Joghurt eingesetzt werden und welche mittels einer Folie verschlossen sind, eine den normalen Standverhältnissen derartiger Behältnisse entsprechende Belastung der mitzuprüfenden Schweissnaht zwischen Deckfolie und Becher sichergestellt. Diese Schweissnaht kann bei "Auf-dem-Kopfstehen" solcher Behältnisse und "Nach-Untenfließen" des Gutes kaum zuverlässig auf Dichtheit geprüft werden.

Um im weiteren eine Verschmutzung der Prüfkammer mit Füllgut leckender Behältnisse leicht beheben zu können, wird gemäss Wortlaut von Anspruch 9 vorgeschlagen, in die Kammer eine dichtend verschliessbare Spülmittel-Ablaufleitung einmünden zu lassen, womit die Prüfkammer ohne weiteres gespült werden kann. Die Spülung erfolgt manuell, oder es kann, beispielsweise am Verschlussdeckel, eine dichtend verschliessbare Zuleitung mit endständiger Düse für Spülmittel vorgesehen sein, um die Prüfkammer bei Bedarf zu reinigen.

Bei Vorsehen der Prüfkammer mit einer Spülmittel-Ablaufleitung, die dichtend zu verschliessen ist, wird dabei bevorzugterweise das ohnehin beweglich in der Kammer vorgesehene Organ, nämlich der Auswurfkolben, dazu verwendet, die Leitung zu öffnen bzw. dichtend zu verschliessen, gemäss Wortlaut von Anspruch 10.

Diese Ausbildung wird bevorzugterweise gemäss Wortlaut von Anspruch 11 so realisiert, dass der Abschlusskolben einen Kolbenteller umfasst und die Leitung durch die dem Büchseninneren abgekehrte Seite des Kolbentellers geöffnet bzw. dichtend verschlossen wird, womit erreicht wird, dass während des Auswurfes eines eben geprüften Behältnisses die erwähnte Spülmittel-Ablaufleitung geöffnet wird und bei eingefahrenem Auswurfkolben, somit in Position, wie für die Dichtprüfung, dichtend verschlossen ist.

Eine Mehrzahl solcher Prüfkammern eignet sich ausgezeichnet, um zu einer Prüfanordnung gemäss Anspruch 12 vereinigt zu werden, um eine In-Linie-Prüfung von Behältnissen in der Produktion nach deren Verschliessen auszuführen. Wegen der kurzen Prüfzyklen mit der erfindungsgemässen Prüfkammer können damit sämtliche Behältnisse einer Produktionslinie auf Dichte geprüft werden, was gegenüber Stichprobenprüfungen wesentliche Vorteile mit sich bringt.

Eine derartige erfindungsgemässe Anordnung mehrerer erfindungsgemässer Prüfkammern wird bevorzugterweise als Karussell ausgebildet.

Die erfindungsgemässe Prüfkammer und mit- hin auch die erfindungsgemässe Anordnung mehrerer solcher Prüfkammern eignen sich insbesondere für die Prüfung gefüllter und verschlossener Kunststoffbecher, wie von Joghurtbechern.

Die Erfindung wird anschliessend beispielsweise anhand von Figuren erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 schematisch eine Prüfkammer bekannter Art und ihre Verwendung zur Dichtprüfung verschlossener, gefüllter Behältnisse mit sich in einer Behältnisachsrückrichtung verkleinernder Querschnittsfläche,

Fig. 2 schematisch, in analoger Darstellung zu Fig. 1, eine erfindungsgemässe Prüfkammer,

Fig. 3 schematisch, in Längsschnittdarstellung, eine bevorzugte Ausführungsvariante einer erfindungsgemässen Prüfkammer für die Dichtprüfung becherartiger Behältnisse, wie von Joghurtbechern.

In Fig. 1 ist schematisch eine Prüfkammer 1 dargestellt, wie sie in bekannter Art und Weise auch für die Dichtprüfung verschlossener Behältnisse 3 verwendet wird, welche, in Richtung einer Behältnisachse A betrachtet, sich verkleinernde Querschnittsflächen  $F_2$  aufweisen. Die Behältnisse 3 sind mit Füllgut 5 gefüllt und beispielsweise mit einer Deckfolie 7 verschlossen, welche an ihrer Peripherie mit dem Behältnis 3 verbunden, wie beispielsweise verklebt oder verschweisst sind. Beispielsweise kann es sich bei solchen Behältnissen um Kunststoffbecher handeln, welche mit einer Alufolie 7 verschlossen sind.

Zur Dichtprüfung werden diese Behältnisse 3

in die Prüfkammer 1 eingeführt, die darnach mittels eines Verschlussdeckels 11 und Dichtungen 13 verschlossen wird. Zwischen dem Behältnis 3 und der Prüfkammer, bestehend aus Verschlussdeckel 11 und Kammerbüchse 15, wird ein Zwischenvolumen  $V_2$  festgelegt, welches auf einen Prüfdruck  $p_2$  gelegt wird, der vom Druck innerhalb des Behältnisses 3 unterschiedlich ist.

Dies wird, wie in Fig. 1 schematisch angedeutet, über eine Druckbeaufschlagungsleitung 17 mit Ventil 19 realisiert. Nach Druckbeaufschlagung des Zwischenvolumens  $V_2$  wird das Ventil 19 geschlossen und die Entwicklung des Druckes  $p_2$  des Zwischenvolumens  $V_2$ , beispielsweise mittels eines Drucksensors 21, registriert, bevorzugterweise als Differenzdrucksensor ausgebildet, welchem nebst dem Zwischenvolumendruck  $p_2$  ein Referenzdruck  $p_R$  zugeführt wird. Wird als Prüfdruck ein bezüglich des Behältnisinnendruckes kleinerer Druck an das Zwischenvolumen angelegt, so ergibt sich bei Leckage des Behältnisses 3 und nach Verschluss des Ventils 19 wegen des einsetzenden Druckausgleiches ein Druckanstieg im Zwischenvolumen  $V_2$  und umgekehrt bei Anlegen eines Prüfdruckes  $p_2$ , welcher grösser ist als der Behältnisinnendruck. Für das Anlegen des Prüfdruckes  $p_2$  an das Zwischenvolumen  $V_2$  muss Gasvolumen dem Zwischenvolumen  $V_2$  zu- oder von diesem Volumen abgeführt werden, dessen Menge desto grösser ist, je grösser das Zwischenvolumen  $V_2$  ist.

Das für das Erstellen des Prüfdruckes  $p_2$  zu fördernde Gasvolumen wirkt sich, bei vorgegebenen Förderleistungen eines der Leitung 17 zugeschalteten Pump- oder Saugorgans (nicht dargestellt), direkt auf die Zeitspanne aus, welche zur Prüfdruckbeaufschlagung nötig ist. Je kleiner dieses Zwischenvolumen  $V_2$  ist, desto geringer wird die hierzu benötigte Zeit.

Im weiteren ist bei einer vorgegebenen Leckage, bei vorgegebenem Prüfdruck  $p_2$  und mithin vorgegebener Druckdifferenz von Zwischenvolumen  $V_2$  und Behältnisinnerem auch das durch das Leck pro Zeiteinheit strömende Gasvolumen gegeben, womit die als Leckagemass registrierte Druckänderung im Zwischenvolumen  $V_2$  in der Zeit desto grösser wird, je geringer das Zwischenvolumen  $V_2$  ist.

Um nun diesen Verhältnissen optimal Rechnung zu tragen, wird gemäss der vorliegenden Erfindung, und wie schematisch in Fig. 2 dargestellt, die Prüfkammer so ausgelegt, dass zwischen ihr und einem eingelegten, zu prüfenden Behältnis ein möglichst kleines Zwischenvolumen definiert wird. Die in Fig. 2 schematisch dargestellte, erfindungsgemässe Prüfkammer 31 umfasst eine einseitig offene Büchse 35 mit Öffnung 34, wobei sich Querschnittsflächen  $F_{35}$  der Büchse 35, betrachtet von der Öffnung 34 her, verkleinern. Die

Verkleinerung der Querschnittsfläche  $F_{35}$  entlang der Achse  $A_{35}$  entspricht dabei vorzugsweise der Verkleinerung der Querschnittsfläche  $F_3$  eines in die Prüfkammer 31 einzulegenden, zu prüfenden Behältnisses 3, so dass die Wandung des Behältnisses 3 und die Innenwandung der Prüfkammer 31 bei eingelegtem Behältnis 3 im wesentlichen äquidistant zueinander liegen. Damit wird das Zwischen volumen  $V_z$  minimal.

Auch an der erfindungsgemässen Prüfkammer 31 ist ein Verschlussdeckel 33 vorgesehen, der mittels schematisch dargestellter Dichtungen 37 nach Einlegen des zu prüfenden Behältnisses 3 die Prüfkammer 31 dichtend verschliesst. Anlegen des Prüfdruckes und Registrierung des Druckverlaufes im Zwischen volumen  $V_z$  erfolgt gleich, wie bereits anhand von Fig. 1 erläutert wurde.

In Fig. 3 ist eine bevorzugte Ausführungsvariante der erfindungsgemässen Prüfkammer schematisch dargestellt. Sie ist, als Beispiel, aufgebaut, um im wesentlichen kegelförmige Behältnisse 3, wie sie beispielsweise für Joghurt verwendet werden, auf Dichtheit zu prüfen.

Ein zu prüfendes Behältnis 3 mit Verschlussfolie 7 ist gestrichelt dargestellt. Die erfindungsgemässe Prüfkammer umfasst eine Büchse 39, welche entsprechend der Aussenkontur des Behältnisses 3 geformt ist. Die Querschnittsfläche der Büchse 39,  $F_{39}$ , verjüngt sich in Richtung der Zentralachse A im wesentlichen kegelförmig von einer Büchsenöffnung 41 gegen den Boden 43 der Büchse 39 und definiert einen Hohlraum, der im geometrischen Sinne zum Körper des Behältnisses 3 im wesentlichen ähnlich ist, derart, dass, wenn ein zu prüfendes Behältnis 3 eingelegt wird, zwischen dessen Wandung und der Wandung der Büchse 39 im wesentlichen konstante Abstandsverhältnisse herrschen. Im Öffnungsbereich 41 der Büchse 39 ist vorzugsweise eine Positionierungskreisrinne für einen bei derartigen Behältnissen üblicherweise vorgesehenen, vorspringenden Rand mit der Deckfolienverschweissung vorgesehen (nicht dargestellt).

Die Prüfkammer umfasst im weiteren einen Verschlussdeckel 45, der getrieben, wie mit dem Doppelpfeil P dargestellt, der Büchse 39 zuführbar bzw. von letzterer wegholbar ist, um mittels Dichtungsorganen 43 die Prüfkammer dichtend zu verschliessen.

Am Boden der Büchse 39 ist ein axial getriebener verschiebbarer Kolben 47 angeordnet, welcher bei Einlegen eines Behältnisses 3 und während seiner Prüfung in der gezeigten Stellung rückgeholt ist und darnach, nach Öffnen des Verschlussdeckels 45, ausgefahren wird, um das eben geprüfte Behältnis 3 auszustossen.

An der dem Innenraum der Prüfkammer abgekehrten Seite des Kolbens 47 mündet eine

Spülmittel-Abflussleitung 49 ein, die bei, wie gezeigt, rückgeholtem Kolben 47 mittels Dichtungsorganen 51 dichtend verschlossen wird. Damit ist die Möglichkeit geschaffen, nach Entfernen eines geprüften Behältnisses 3, das, leckend, Füllgut in die Prüfkammer während der Druckprüfung ausgegeben hat, und nach Ausfahren des Kolbens 47, die Kammer zu spülen, wobei das Spülmittel aus der dann geöffneten Spülmittelabflussleitung 49 ausfliesst. Für das Spülen der Prüfkammer kann allenfalls am Verschlussdeckel 45 eine Zuführleitung, allenfalls mit Düse, für Spülmittel vorgesehen werden (nicht dargestellt).

Bevorzugterweise, und insbesondere in der Anwendung mit Behältnissen, welche mittels einer Abdeckfolie 7 verschlossen sind, wie für Joghurtbecher etc., wird die Prüfkammer räumlich so angeordnet, dass ihre Öffnung 41 oben liegt. Dadurch wird verhindert, dass Füllgut im Behältnis 3 auf die Deckfolie absinkt, was eine Dichtprüfung auch der Verbindungsnaht, beispielsweise Schweissnaht, zwischen Deckfolie 7 und Behältniswandung beeinträchtigen würde.

Die Prüfkammer gemäss Fig. 3 umfasst, wie wiederum schematisch dargestellt ist, Druckzuführ- und Registrierungsleitungen bzw. Organe, wie sie gemäss Fig. 1 und 2 erläutert wurden.

Für die Dichtprüfung von Behältnissen, wie beispielsweise Joghurt, Rahm etc. in Linie mit der Produktion, d.h. nach Füllen der Behältnisse und deren Verschluss, wobei jedes Behältnis geprüft wird, werden mehrere der beispielsweise in Fig. 3 schematisch dargestellten Prüfkammern zu einer Prüfanlage zusammengefasst, beispielsweise auf einem vorzugsweise horizontalen, um eine vertikale Achse sich drehenden Karusselltisch (nicht dargestellt), so dass in Linie mit der Produktion und bevor die gefüllten und verschlossenen Behältnisse für einen nachmaligen Versand abgestapelt werden, alle Behältnisse der Dichtprüfung in einer erfindungsgemässen Prüfkammer unterzogen werden.

Um insbesondere bei der Prüfung von Behältnissen mit flexibler Wandung mit Unterdruck zu verhindern, dass sich Bereiche der Behältniswandung an die Innenwandung der Prüfkammer legen, kann es angezeigt sein, eine Siebeinlage (nicht dargestellt) in die Prüfkammer einzulegen, beispielsweise in Form eines unten offenen kegelförmigen Siebschlauches, in welchen das jeweils zu prüfende Behältnis 3 eingelegt wird. Mit Hilfe eines solchen Siebes wird verhindert, dass bei Anlegen von Unterdruck die Behältniswandung sich an die Prüfkammerwandung allenfalls dichtend anlegt. Gegebenenfalls können Druckverbindungen vorgesehen sein, welche, bei Anlegen der Verschlusspartie mit Folie 7 des Behältnisses 3 an einer entsprechend geformten Ringschulter im Öffnungsbereich

41 der Prüfkammer, einen Druckausgleich auch zum oberhalb der Deckfolie 7 gelegenen Zwischen-  
volumen  $V_z'$  sicherstellen.

## Ansprüche

1. Verfahren zur Reduzierung der Messzykluszeit und zur Erhöhung der Druckmessempfindlichkeit an einem Dichtepföhrverfahren, bei dem, als Anfangsbedingung, ein zu prüfendes Behältnis einer Druckdifferenz zwischen Innen- und Aussen-  
druck unterworfen wird und aus einem zeitlichen Verlauf einer von dieser Druckdifferenz abhängigen Druckgrösse auf die Dichtheit des Behältnisses geschlossen wird, dadurch gekennzeichnet, dass bei der zerstörungsfreien Prüfung eines geschlossenen Behältnisses, bei dem die Druckdifferenz durch Einstellen eines vorgegebenen Behältnisaussendruckes erstellt wird und die Druckgrösse der Behältnisaussendruck ist, das mit dem vorgegebenen Aussendruck beaufschlagte Behältnisaussen-  
volumen minimalisiert wird.

2. Prüfkammer für die Dichtepföhrung eines Behältnisses mit sich in einer Behältnisachsrichtung verkleinernder Aussenquerschnittsfläche, wobei die Prüfkammer einen verschliessbaren Hohlraum zur Aufnahme des Behältnisses aufweist, und eine Einrichtung zur Erstellung einer Druckdifferenz zwischen Behältnisinnerem und dem zwischen Hohlraumwandung und Behältnis gebildeten Behältnisaussenraum, als Anfangsbedingung, sowie eine Druckmesseinrichtung zur Messung einer von der Druckdifferenz und der Behältnisdichte abhängigen Druckgrösse, dadurch gekennzeichnet, dass für ein geschlossenes Behältnis (3) der Hohlraum ( $V_2$ ) mindestens im wesentlichen geometrisch der Behältnisform ähnlich ist, zur Minimalisierung des Behältnisaussenraumes ( $V_2$ ), und dass die Einrichtung zur Erstellung der Druckdifferenz (17) sowie die Druckmesseinrichtung (21) an den Behältnisaussenraum ( $V_2$ ) angeschlossen sind.

3. Prüfkammer für die Dichtepföhrung, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, wie nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kammer (31) eine einseitig geschlossene Büchse (35, 39) umfasst, deren offene Querschnittsfläche ( $F_{35}$ ,  $F_{39}$ ) sich in Richtung (A) gegen den Büchsenboden verkleinert, und dass ein Verschlussdeckel (33, 45) zum dichten Verschliessen der Büchse vorgesehen ist.

4. Prüfkammer, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, wie nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass am Büchsenboden ein gesteuert ins Büchseninnere treibbarer Auswurfkolben (47) vorgesehen ist.

5. Prüfkammer, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, wie nach einem der Ansprü-

che 2 bis 4, für im wesentlichen kegelstumpfförmige Behältnisse, dadurch gekennzeichnet, dass die Büchse im wesentlichen kegelstumpfförmig ist.

6. Prüfkammer, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, wie nach einem der Ansprüche 2 bis 5, mit einem zu prüfenden Behältnis, dadurch gekennzeichnet, dass die Büchsenwandung mit im wesentlichen konstantem Abstand bezüglich der Behältniswandung verläuft.

7. Prüfkammer, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, wie nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass in der Kammer eine Siebeinlage angeordnet ist.

8. Prüfkammer, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, wie nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass sie räumlich so angeordnet ist, dass ihre Oeffnung nach oben liegt.

9. Prüfkammer, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, wie nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass in die Kammer eine dichtend verschliessbare Spülmittelablaufleitung (49) einmündet.

10. Prüfkammer, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, wie nach einem der Ansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitung mittels des Kolbens (47) öffenbar und dichtend verschliessbar ist.

11. Prüfkammer, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, wie nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Büchsenboden einen Kolbenteller umfasst und die Leitung (49) durch die dem Büchseninnern abgekehrte Seite des Kolbentellers geöffnet bzw. dichtend verschlossen wird.

12. Anordnung mit einer Mehrzahl von Prüfkammern nach mindestens einem der Ansprüche 2 bis 11 zur In-Linie-Prüfung der Behältnisse in der Produktion, nach deren Verschliessen.

13. Anordnung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Prüfkammern auf einem Karussell angeordnet sind.

14. Anwendung der Prüfkammer nach mindestens einem der Ansprüche 2 bis 11 oder der Anordnung nach einem der Ansprüche 12, 13, für die Prüfung gefüllter und verschlossener Kunststoffbecher, wie von Joghurtbechern.

FIG.1

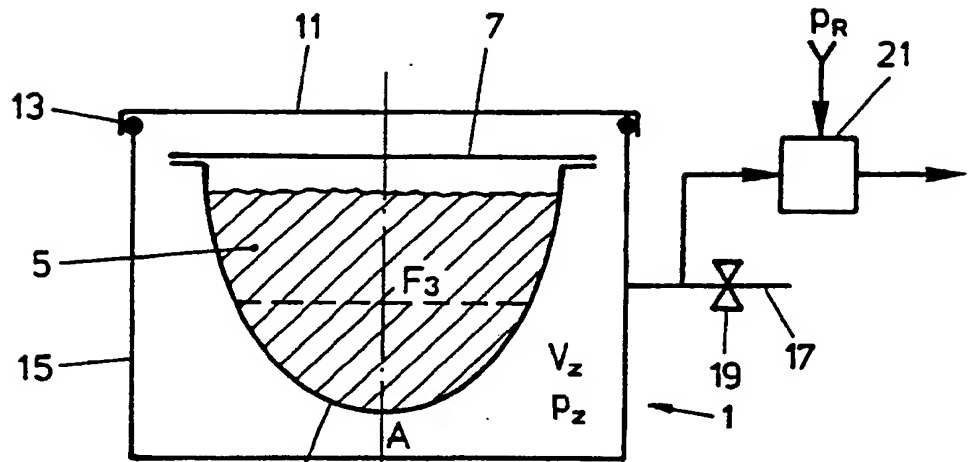


FIG. 2

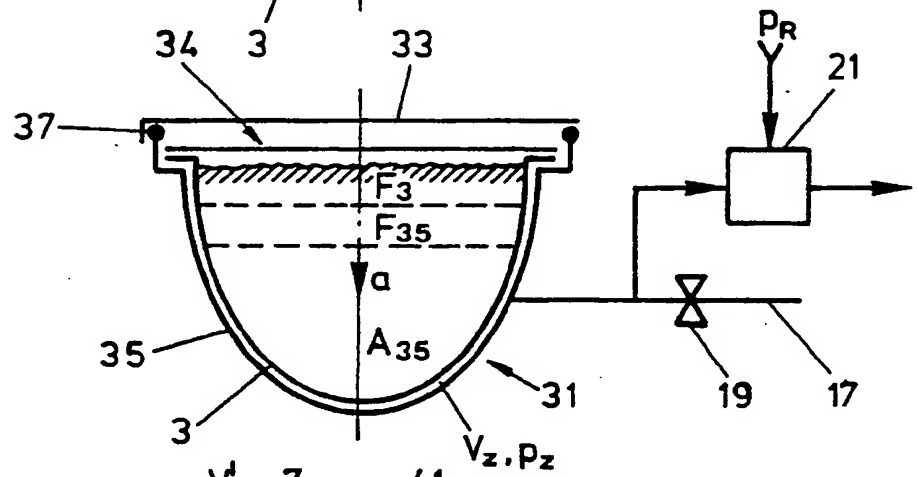


FIG.3

